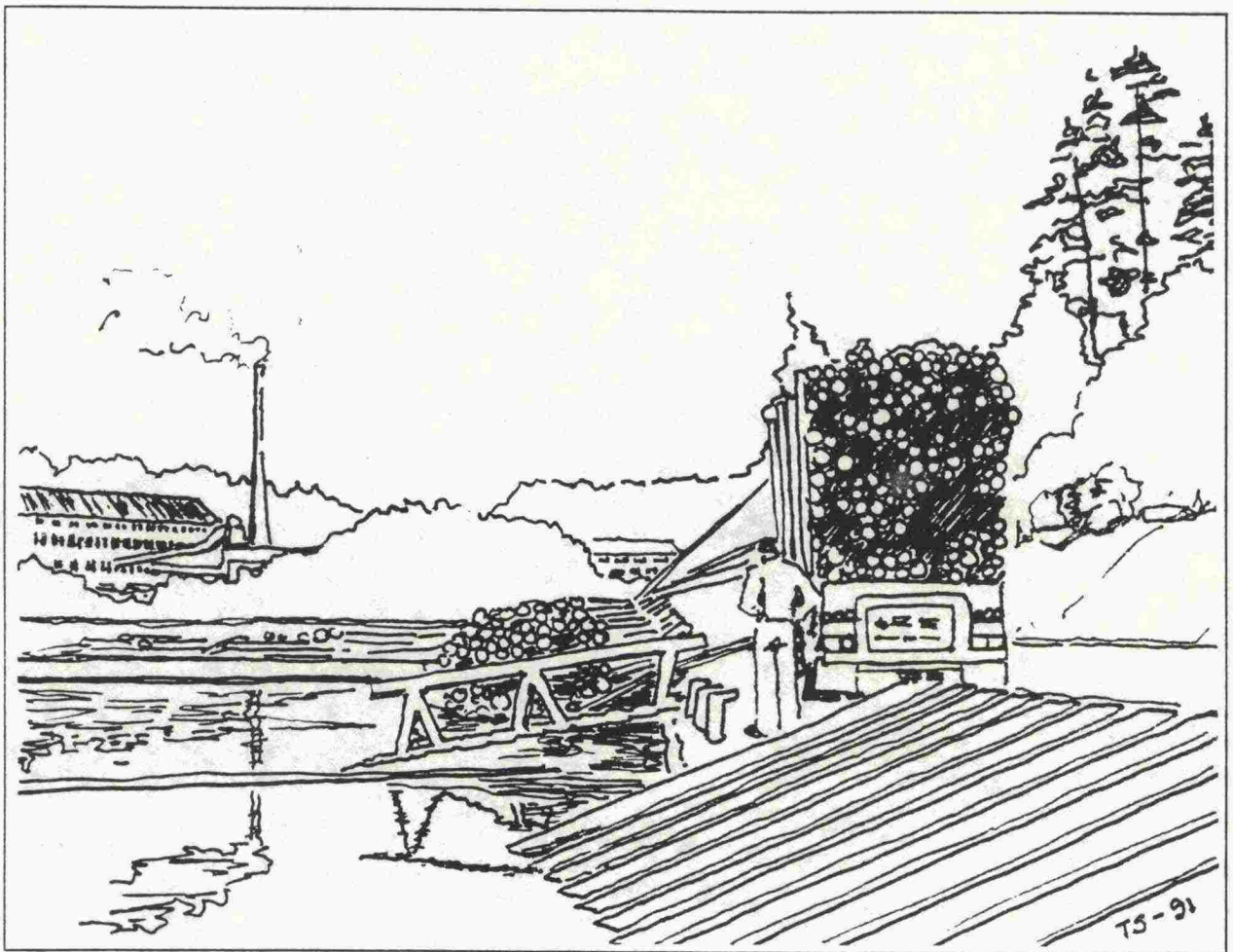

POTENTIAALISET KULJETUSSIIRTYMÄT KOTIMAAN VESILIIKENTEELLE



MERENKULKUHALITUS
VÄYLÄOSASTO

FINNMAP OY
LIIKENNEOSASTO

1.11.1991

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 Yleistä

2.2 Tavarankuljetukset Suomessa

2.2.1 Kuljetusmäärät- ja suoritteet

2.2.2 Kuljetusmatkat

3. TAVARAVIRTATARKASTELUT

3.1 Yleistä

3.2 Lähtötiedot

3.2.1 Kuljetusverkot

3.2.2 Tavaravirrat

3.2.3 Kuljetuskustannukset

3.3 Sijoittelutuloksia

3.3.1 Herkkyystarkasteluja

4. ARVIOT POTENTIAALISISTA SIIRTYMISTÄ

VESITEILLE JA RAUTATEILLE

4.1 Tarkastelut tavararyhmittäin



1725

TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena oli tutkia miten vesitiekuljetusmahdollisuuden huomioon ottaminen vaikuttaisi eri kuljetusmuotojen väliseen työnjakoon. Työ tehtiin toiselle parlamentaariselle liikennekomitealle tehdyn tavaraliikenneselvityksen pohjalta. Lähtökohtana olivat vuoden 1987 tieliikenteen kuorma-autotilastojen mukaiset tavaravirrat.

Kuorma-autoilla kuljetetusta vuotuisesta kokonaistavaramäärästä (405 milj.t) oli tarkasteluissa mukana noin 62 milj.t. Nämä olivat sellaisia tavaravirtoja, jotka voitaisiin teoriassa kuljettaa myös vesitie- tai rautatiekuljetuksina, ns teoreettinen potentiaali. Liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä tutkittiin yhdeksää eri tavararyhmää (teoreettinen potentiaali oli n. 80 milj.t/v). Tässä työssä näistä tavararyhmistä oli mukana viisi eli sora ja hiekka, puuraaka-aineet, metsäteollisuustuotteet, kivennäistuotteet sekä metallituotteet.

Tavarankuljetusten suunnitteluun kehitetyn kuljetusmalli STAN:n avulla 62 milj.tonnista etsittiin potentiaalia siirrettäväksi rautatie- ja vesitiekuljetuksiin. Malli sijoitti tästä määrästä vesitiekuljetuksiin noin 3,6 milj.t ja rautateille noin 5,5 milj.t eli yhteensä noin 9 milj.t. Vastaava rautateille siirtyvä määrä oli liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä noin 6,4 milj.t, joten vesiliikenteen huomioon ottaminen omana kuljetusmuotonaan lisää kuorma-autokuljetuksista kuljetuskustannusten perusteella muille kuljetusmuodoille siirtyviä tavaramääriä yhteensä noin 2,6 milj.t vuodessa, mutta vähentää rautateille siirtyvää määrää noin miljoona tannia vuodessa.

Vesitiekuljetusten suoritemäärät kasvaisivat 3,6 milj.t:n siirtymän vaikutuksesta hieman yli 400 milj.tkm vuodessa eli noin 10 %:lla. Vesitiekuljetuksiin siirtyvistä tavaamääristä olisi suurin osa eli noin 3,2 milj.t raakapuuta.

Selvityksen mukaan vesitiekuljetus ja rautatiekuljetus kilpailevat samoista tavaravirroista vain raakapuukuljetusten osalla. Kuorma-autokuljetuksista rautateille siirtyvät raakapuumäärät olisivat vuosittain noin 1 milj.t pienemmät uiton vaikutuksesta. Jos vesitiekuljetuksena huomioitaisiin vain proomukuljetus eikä lainkaan uittoa, ei kuorma-autokuljetuksista STAN-mallin mukaan rautateille siirtyvä raakapuumäärä pienenesi lainkaan. Tässä kuljetustilanteessa proomukuljetuksiin siirtyisi nykyisiä kuorma-autokuljetuksia kuljetuskustannusten perusteella noin 0,23 milj.t vuodessa.

Raakapuukuljetusten herkkyyttä veteenpudotuskustannuksissa tapahtuville mahdollisille muutoksille tutkittiin muuttamalla kuljetusmalli STAN:ssa nykyisiä yksikkökustannuksia -30 ja +30 %. Tulosten mukaan tällä ei ollut juurikaan merkitystä raakapuukuljetusten kuljetusmuotojakautumaan.

1. JOHDANTO

Toisen parlamentaarisen liikennekomitean työhön liittyvä tavaraliikenneselvitys "Työnjako tavaraliikenteessä" käsitteli Suomen tavarankuljetusten nykyistä työnjakoa sekä eri liikennemuotojen siirtymä- ja korvattavuusmahdollisuuksia. Työhön sisältyi myös Suomen nykyisen tavaraliikenteen ja sen työnjaon analysointi kuljetusmuodon, tavaralajin ja kuljetusmatkan suhteen. Arviot tavarankuljetusten siirtymistä kuorma-autokuljetuksista rautatiekuljetuksiin tehtiin tieliikenteen tavarankuljetusten tilastoaineiston pohjalta.

Liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä tavarankuljetusten siirtymiä arvioitaessa ei otettu huomioon vesitiekuljetusmahdollisuutta omana kuljetusmuotonaan.

Tässä työssä on selvitetty miten vesitiekuljetusten huomioon ottaminen vaikuttaisi eri kuljetusmuotojen väliseen työnjakoon. Työssä on käytetty samoja lähtötietoja kuorma-auto- ja rautatiekuljetusten osalta kuin liikennekomitean työssä.

Työn tilaajana on ollut Merenkulkuhallitus, josta työhön ovat osallistuneet yli.ins. Keijo Kostiainen, dipl.ins Risto Lång, tutkija Jukka Valjakka sekä ins.opp. Olli Holm. Konsulttina on toiminut Finnmap Oy, josta vastuuhenkilöinä ovat toimineet projektipäällikkö Erkki Jaakkola ja projekti-insinööri Esa Parjanen.

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 Yleistä

Eri kuljetusmuotojen välisiä siirtymiä arvioitaessa lähtökohtana ovat olleet kuorma-autoilla suoritettavat tavarankuljetukset kotimaassa. Nykyisin rautateitse tai vesitiekuljetuksina suoritettavia tavarankuljetuksia ei ole käsitelty tässä selvityksessä.

Liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä analysoitiin ja seulottiin nykyisiä (vuoden 1987) kuorma-autokuljetuksia. Seulonnan jälkeen jäljelle jäi ns. teoreettinen potentiaali, joka voitaisiin ajatella kuljetettavan myös rautateitse. Teoreettinen potentiaali, yhteensä noin 80 milj.t. vuodessa, sijoiteltiin tavararyhmittäin tie- ja rautatieverkolle kuljetuskustannusten perusteella optimilla tavalla.

Tässä työssä on tutkittu vastaavien tavaralajikohtaisten teoreettisten potentiaalimäärien sijoittumista kuljetusverkoille siinä tapauksessa kun mukana ovat myös vesitieväylät sisämaassa ja rannikolla. Optimikuljetusreitin valinta on tehty kuljetuskustannusten perusteella. Laskelmissa on käytetty tavarankuljetusmalli STAN:a.

Luvussa 3 on kerrottu yksityiskohtaisemmin tutkimuksessa käytetyistä lähtötiedoista kuljetusverkoista, tavaravirroista ja kuljetuskustannuksista.

2.2 Tavarankuljetukset Suomessa

2.2.1 Kuljetusmäärät- ja suoritteet

Vuonna 1990 Suomessa kuljetettiin kuorma-autoilla, junilla ja vesitiekuljetuksina yhteensä noin 500 milj. tonnia tavaraa. Vastaava kuljetussuorite oli noin 37 mrd. tonnikilometriä. Tavarankuljetusten jakautuminen eri kuljetusmuotojen kesken vuodesta 1985 vuoteen 1990 on esitetty kuvissa 1 ja 2.

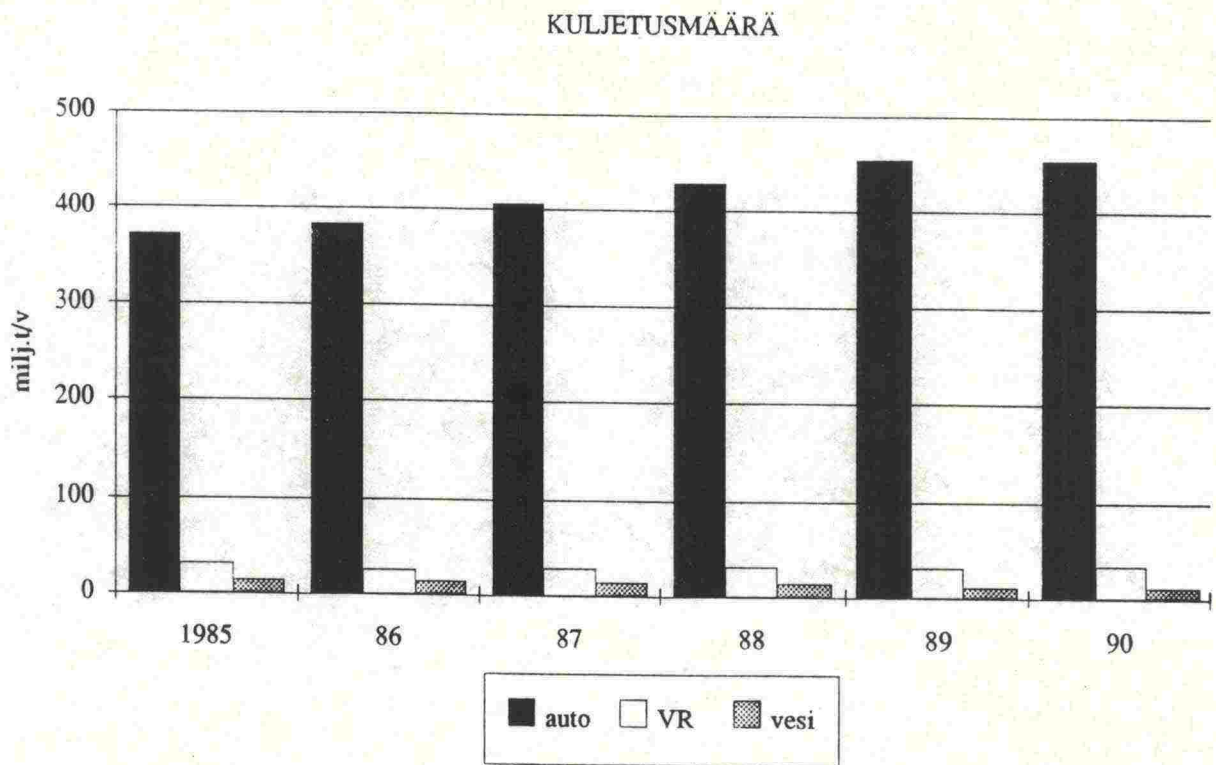
Ylivoimaisesti suurin osa Suomen tavarankuljetuksista kuljetetaan kuorma-autoilla. Vuodesta 1985 vuoteen 1990 kuorma-autokuljetukset kasvoivat noin 370 milj.tonnista yli 455 milj. tonniin (23 %). Kuljetussuorite kasvoi samana aikana noin 5 miljardia tonnikilometriä (24 %). Kuorma-autokuljetusten suhteellinen osuus kaikista tavarankuljetuksista on myös hieman kasvanut, noin 89 %:sta 91 %:iin.

Rautatiekuljetukset (pl. transitoliikenne) ovat vaihdelleet noin 27 milj. tonnista 33 milj. tonniin. Rautatiekuljetusten osuus tavarankuljetuksista on pysynyt lähes vakiona eli noin 7 %:na. Tavarankuljetusten kuljetussuoritteista rautatiekuljetusten osuus on viime vuosina ollut noin 21 %.

Vesitiekuljetukset Suomessa ovat määrällisesti pudonneet vuoden 1985 noin 15 milj. tonnista vuoden 1990 noin 12 milj. tonniin. Vesitiekuljetusten osuus kaikista tavarankuljetuksista kotimaassa on tällä hetkellä hieman yli 2 %. Vesitiekuljetusten kuljetussuoritteet ovat vuosittain noin 4 mrd. tonnikilometriä. Tämä on noin 11 % kaikista tavarankuljetusten kuljetussuoritteista.

2.2.2 Kuljetusmatkat

Eri kuljetusmuotojen keskimääräiset kuljetusmatkat ovat kehittyneet vuodesta 1985 vuoteen 1990 taulukon 1 mukaisesti.



Kuva 1 Eri kuljetusmuotojen kuljetusmäärät vuosina 1985 - 90



Kuva 2 Eri kuljetusmuotojen kuljetussuoritteet vuosina 1985 - 90

Taulukko 1.

Eri kuljetusmuotojen keskimääräiset kuljetusmatkat (km) 1985 -90

	1985	86	87	88	89	90
kuorma- autokulj.	54	54	54	54	55	55
junakul- jetus	263	248	245	231	234	239
vesitie- kuljetus	280	300	280	315	325	333

Tarkasteluaikana kuorma-autokuljetusten keskimääräiset kuljetusmatkat ovat pysyneet noin 54 km:nä. Junakuljetusten kuljetusmatkat ovat lyhentyneet noin 20 km:llä ja vesitiekuljetusten kuljetusmatkat ovat pidentyneet keskimäärin 50 km:llä. Vesitiekuljetuksilla kuljetusmatkat ovat pidemmät kuin muilla kuljetusmuodoilla.

3. TAVARAVIRTATARKASTELUT

3.1 Yleistä

Tavaravirtojen sijoittelussa kuljetusverkoille käytettiin tavarankuljetusten suunnitteluun tarkoitettua atk-mallia STAN. Mallissa otetaan lähtötietoina huomioon mm. kuljetusyhteyksiä kuvaavat kuljetusverkot, eri kuljetusmuotojen väliset vaihtotermiinaalit, kuljetusmuodon- ja reitin valintaan vaikuttavat tekijät kustannuksina sekä tavaramäärät tuotteittain lähtö- ja määräpaikan välillä.

STAN -malli optimoi koko kuljetusjärjestelmää eli se sijoittaa tavaravirrat tarkasteltaville kuljetusreiteille ja kuljetusmuodoille kaikkien sijoitteluun otettujen kuljetusreitin valintaan vaikuttavien tekijöiden mukaan edullisimmalla tavalla.

Käytännössä tärkeimpinä kuljetusmuodon valintaan vaikuttavina tekijöinä pidetään yleensä toimitusvarmuutta, kuljetuskustannuksia sekä toimitusnopeutta. Kuljetuskustannusten suhteellinen paino kuljetusmuodon valintaa koskevassa päätöksentekoprosessissa on yli 50 %. Liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä on esitetty myös muita kuljetusmuodon valintaan käytännössä vaikuttavia tekijöitä.

Tässä työssä kuljetusreitin ja kuljetusmuodon valintaan vaikuttavana tekijänä oli mukana ainoastaan kuljetuskustannukset.

3.2 Lähtötiedot

3.2.1 Kuljetusverkot

Tässä työssä tarkasteltavilla tavaravirroilla oli mahdollisuus "käyttää" maantie-, rautatie tai vesitiekuljetusta. Tavaravirtojen siirtymät eri kuljetusmuotojen välillä olivat mahdollisia kaikilla tavarankuljetusten kannalta tärkeillä VR:n asemapaikoilla, veteenpudotuspaikoilla ja proomukuljetuksiin liittyvillä lastaus- ja purkauspaikoilla sekä satamissa.

Tieverkkona on käytetty Tielaitoksen tierekisterin mukaista valta-, kanta- ja seudullisista teistä koostuvaa verkkoa. Tähän on lisätty kaupunkien pääväylät.

Rataverkkona on käytetty koko Suomen kattavaa tavarankuljetusten kannalta tärkeää rataverkkoa.

Vesitieverkkona on käytetty sisävesillä ja rannikolla nykyistä uittoverkkoa sekä proomukuljetuksiin soveltuvaa verkkoa. Tarkasteluihin otettiin mukaan myös tällä hetkellä rakenteilla oleva Keiteleen ja Päijänteen välinen kanavayhteys. Myös Kemijoen irtouittoväylä otettiin mukaan verkkotietoihin. STAN -mallissa kuvattiin erikseen mm. kaikki sulut ja nipunsiirtolaitokset, proomun lastaus- ja purkauspaikat sekä uiton pudotuspaikat. Kuva käytetyistä kuljetusverkoista on esitetty liitteessä 1 olevissa kuvissa.

3.2.2 Tavaravirrat

Käytetyt kuorma-autoliikenteen tavaravirtatiedot pohjautuvat Tielaitoksen "Tieliikenteen tavarankuljetustilastoon". Lähtötietoina STAN-mallissa käytettiin tavaravirtatilaston analysoinnin ja seulonnan jälkeen jäljelle jääneitä potentiaalisia tavararyhmäkohtaisia tavaravirtoja. Tilastoaineiston seulonta suoritettiin liikennekomitealle tehdyn tavaraliikenneselvityksen yhteydessä. Seulontaperiaatteet on esitetty liikenneministeriön julkaisussa 9/91 "Työnjako tavaraliikenteessä".

Em. potentiaaliset tavaravirrat ovat niitä nykyisin kuorma-autoilla kuljetettuja tavaravirtoja, jotka luonteensa puolesta soveltuisivat kuljetettaviksi myös rautateitse. Tässä työssä näistä potentiaalisista tavaravirroista valittiin tarkasteluihin mukaan taulukossa 3.1 esitetyt tavararyhmät. Tavararyhmien tarkempi jaottelu on esitetty liitteessä 2. Nämä tavararyhmät soveltuisivat luonteensa puolesta myös vesitiekuljetuksiin. Tavaravirrat käsiteltiin kunnasta kuntaan tavaravirtoina.

Taulukko 3.1

STAN-mallilla tutkitut tavararyhmät ja niiden kokonaismäärät (milj.t/v)

tavararyhmä	kuljetusmäärä
Sora ja hiekka	9,89
Puuraaka-aineet	26,18
Metsäteoll.tuott.	10,45
Kivennäisttuott.	10,11
Metallitell.tuott.	4,89
yhteensä	61,52

Raakapuukuljetuksissa kuljetusaika ja laatuvaatimukset asettavat rajoituksia kuljetusmuodon valinnalle. Kaikki puulajit eivät esimerkiksi sovellu kuljetettavaksi uittaen. Tässä työssä on oletettu, että potentiaalisesta raakapuumäärästä puolet on sellaista, mikä voidaan kuljettaa uittaen. Lisäksi on oletettu, että kaikki uittoon soveltuva raakapuu ehditään kuljettamaan uittokautena.

3.2.3 Kuljetuskustannukset

Käytetyt kuljetuskustannukset jakautuvat varsinaisiin kuljetuskustannuksiin, lastaus- ja purkaukustannuksiin sekä siirtokustannuksiin kuljetusmuodosta toiseen. Nämä esitettiin kuljetusmalli STAN:ssa kukin erikseen. Kustannukset olivat niitä kustannuksia, mitä kuljetuksen antaja eli asiakas joutuisi kustakin kuljetus- ja käsittelyvaiheesta maksamaan. Kustannustasona oli vuoden 1989 hintataso.

Kuorma-autoliikenteen ja rautatieliikenteen osalta kustannukset olivat samoja, joita käytettiin liikennekomitealle tehdyssä työssä.

Vesitiekuljetuksille määriteltiin kustannukset erikseen irto- ja nippu-uitolle sekä proomukuljetuksille. Uittokustannukset pohjautuvat uittoyhdistysten toimintakertomusten mukaisiin toteutuneisiin vesistökohtaisiin kustannustietoihin. Proomukuljetusten kustannukset pohjautuvat toteutuneisiin moottoriproomulla tapahtuneisiin kuljetuksiin. Kustannuksissa olivat mukana tavaralajikohtaisesti lastaus- ja purkaukustannukset, proomun seisontakustannukset sekä varsinainen kuljetuskustannus.

Kuorma-autokuljetusten kustannuksissa otettiin huomioon uittoonajosta aiheutuvat lisäkustannukset. Nämä johtuvat kuorma-autojen pienemmästä kantavuudesta ja kalliimmasta varustetasosta.

Kuten jo liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä todettiin voidaan useimpien edellä esitettyjen tavararyhmien kohdalla kustannustietojen (funktoiden) tasoa pitää tarkkuudeltaan lähinnä suuntaa-antavina. Tämä johtuu mm. siitä, että tavararyhmiin sisältyvillä yksittäisillä tavaralajeilla on yleensä erilaiset kuljetuskustannukset erilaisen kuljetuskaluston tai lastaus- ja purkausmenetelmän takia. Käytännössä rahat luonnollisesti vaihtelevat myös tavaralajin sisällä ja maan eri osissa.

Tarkastelemalla kuljetusreitin valintakysymystä pelkästään kuljetuskustannusten perusteella ei saada aivan oikeaa kuvaa "edullisimmista" kuljetusreiteistä. Tuloksena saadaan kuitenkin selville esimerkiksi ne alueet, joilla eri kuljetusmuotojen välillä esiintyisi kilpailutilannetta, jos lähtökohtana olisivat pelkät kuljetuskustannukset.

3.3 Sijoittelutuloksia

Taulukossa 3.2 on esitetty tavararyhmittäin tarkasteluissa mukana olleet potentiaaliset kuorma-autokuljetusmäärät sekä näistä rautatie- ja vesitieverkoille STAN -mallin mukaan sijoittuvat tavaramäärät. Taulukossa on esitetty myös ne tavaramäärät, jotka liikennekomitean työn perusteella ohjautuivat rataverkolle siinä tapauksessa kun mahdollisina kuljetusverkkoina olivat vain tie- ja rataverkko (PARLA). Tuloksia on havainnollistettu kuvissa 3 ja 4 sekä liitteissä 3 - 6 olevissa tavaravirtojen sijoittelukuvissa. Taulukossa 3.3 on esitetty eri kuljetusmuotojen kuljetussuoritteet vastaavissa kuljetusverkkotilanteissa.

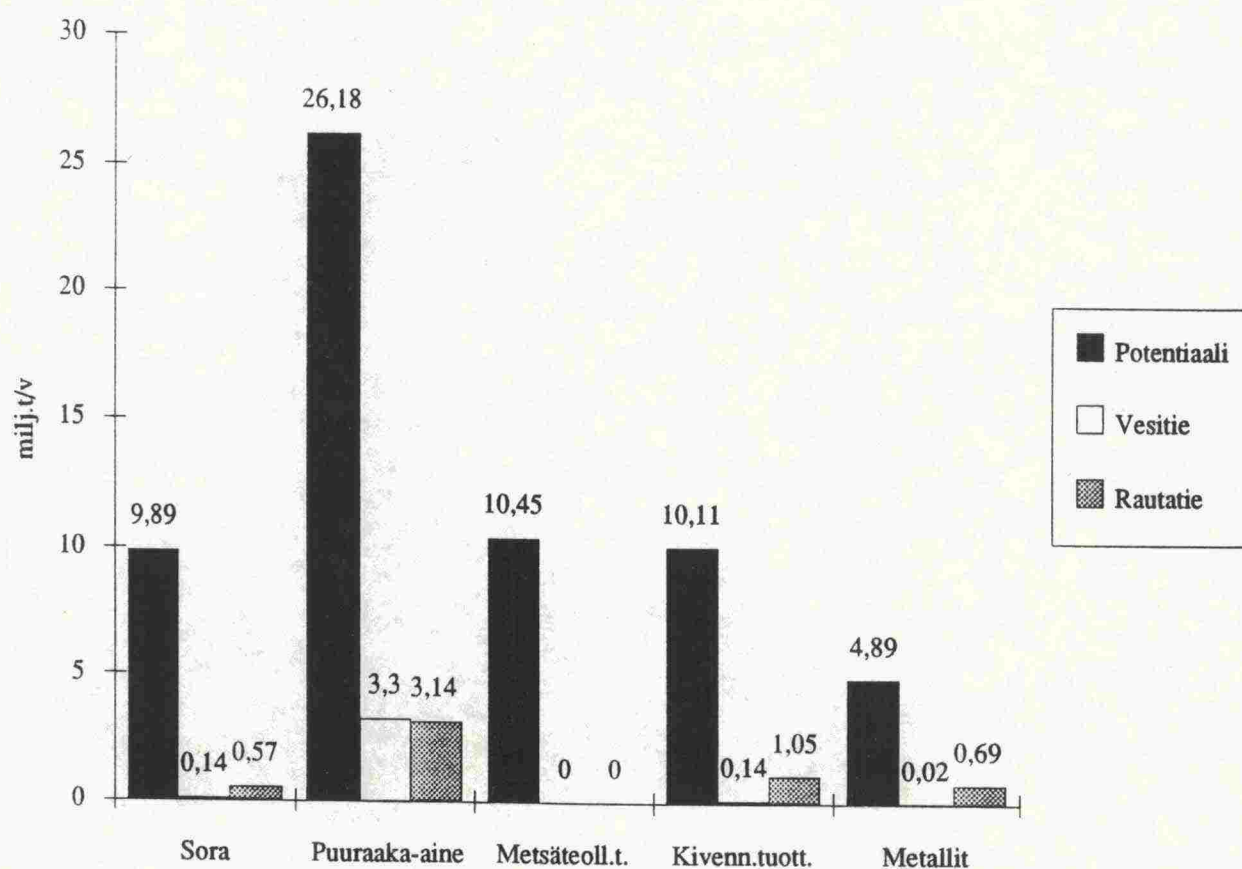
Taulukko 3.2 Teoreettisesta potentiaalista vesitieverkolle ja rataverkolle STAN-mallin mukaan sijoittuvat määrät tavararyhmittäin, milj.t/v

tavararyhmä	teoreettinen potentiaali	vesitie- verkolle	rata- verkolle 1	rata- verkolle 2 (PARLA)	erotus rataverkolla 2 - 1
Sora	9,89	0,14	0,57	0,57	0
Puuraaka-ain.	26,18	3,30	3,14	4,10	0,96
Metsäteoll.t.	10,45	0	0	0	0
Kivennäist.	10,11	0,14	1,05	1,05	0
Metallit	4,89	0,02	0,69	0,69	0
Yhteensä	61,52	3,60	5,45	6,41	0,96

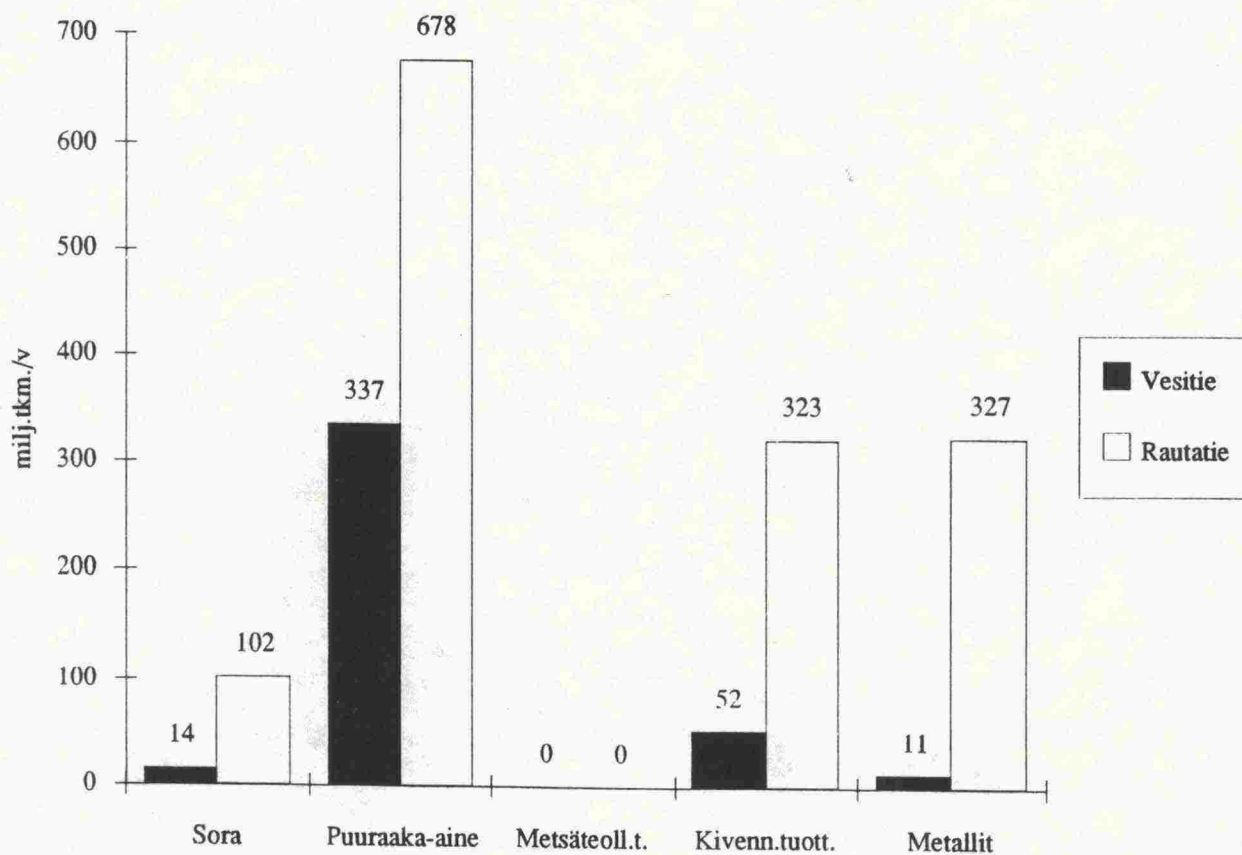
Taulukko 3.3 Kuljetussuoritteet siirtyville kuljetusmäärille vesitie- ja rataverkoilla, milj.tkm/v

tavararyhmä	vesitie- verkolla	rata- verkolla 1	rata- verkolla 2 (PARLA)	erotus rataverkolla 2 - 1
Sora	14	102	102	0
Puuraaka-ain.	337	678	868	190
Metsäteoll.t.	0	0	0	0
Kivennäist.	52	323	323	0
Metallit	11	327	327	0
Yhteensä	414	1430	1620	190

Tulosten mukaan siirtymät kuorma-autokuljetuksista muille kuljetusmuodoille kasvavat vesiliikenteen vaikutuksesta yhteensä noin 2,6 milj.t vuodessa. Tutkituista noin 62 milj.t:sta nykyisiä kuorma-autokuljetuksia STAN -malli sijoittaa proomu- ja uittoverkoille yhteensä noin 3,6 milj.t eli noin 6 %. Rautateille malli ohjasi yhteensä noin 5,5 milj.t eli noin 9 %. Vastaava rautateille siirtyvä määrä tarkasteltujen viiden tavararyhmän osalta oli liikennekomitealle tehdyn tavaraliikenneselvityksen mukaan noin 6,4 milj.t eli noin 10 %.



Kuva 3 Teoreettinen potentiaali, sekä vesitie- ja rautatieverkolle STAN-mallin mukaan siirtyvät määrät.



Kuva 4 Kuljetussuoritteet siirtyville tavaramäärille vesitie- ja rautatieverkolla.

Tulosten mukaan vesitiekuljetusten huomioon ottaminen vaikuttaisi vain vähän kuorma-autokuljetuksista rautateille siirtyviin kuljetusmääriin. Vaikutus olisi vajaa miljoona tonnia vuodessa ja se kohdistuisi yksinomaan raakapuukuljetuksiin. Näiden raakapuukuljetusten sijoittumista on havainnollistettu liitteessä 3/3 olevassa kuvassa.

Määrällisesti eniten eli noin 3,3 milj.t. malli ohjasi nykyisistä kuorma-autokuljetuksista vesitiekuljetuksiin tuoteryhmässä puuraaka-aineet. Näistä suurin osa, noin 3,2 milj.t, sijoittui uittoon ja proomulla kuljetettaviksi vain noin 0,1 milj.t. Tämä johtuu siitä, että uitto on mahdollista lähes kaikkialla siellä missä proomukuljetuskin ja että raakapuun kuljettaminen uittaen on lähes aina kuljetuskustannusten perusteella edullisempaa kuin proomukuljetus. Potentiaalisista puuraaka-aineista vesitiekuljetuksiin siirtyvä määrä olisi noin 13 %.

Muiden tuoteryhmien osalta vesitiekuljetuksiin ohjautuva kuljetusmäärä määrällisesti ja suhteellisesti on huomattavasti pienempi kuin puuraaka-aineiden osalta. Metsäteollisuustuotteita ei mene mallin mukaan nykykustannuksilla laskien lainkaan vesitie- ja rautatieverkoille, vaikka potentiaalia teoriassa olisi noin 10 milj.t/v. Tämä osoittaa sen, että nykyisen kuljetusjärjestelmän vallitessa metsäteollisuustuotteiden kuljetukset ohjautuvat kustannusten kannalta jo optimilla tavalla.

3.3.1 Herkkyystarkasteluja

Herkkyystarkasteluina tutkittiin mitä veteenpudotuskustannuksissa mahdollisesti tapahtuvat muutokset vaikuttaisivat puuraaka-aineiden osalta kuljetusmuotojakautumaan. Mallilla laskettiin kuljetustilanteet, joissa veteenpudotuskustannuksia laskettiin nykyisistä 30 %:lla ja vastaavasti korotettiin 30 %:lla.

Tulosten mukaan veteenpudotuskustannusten muutokset eivät juurikaan vaikuttaisi puuraaka-aineiden kuljetusmuotojakautumaan. Tämä selittyy sillä, että lähtötietojen perusteella kuljetusmalli "keskittää" puuvirrat samoille pudotuspaikoille, jolloin pudotuspaikkojen yksikkökustannukset jäävät pieniksi ja näiden vaikutus koko kuljetusreitien kustannuksiin on vähäinen. Veteenpudotuskustannukset olivat mallissa kuljetusmääristä riippuvia; määrän kasvaessa yksikkökustannukset pienenevät.

4. ARVIOT POTENTIAALISISTA SIIRTYMISTÄ VESITEILLE JA RAUTATEILLE

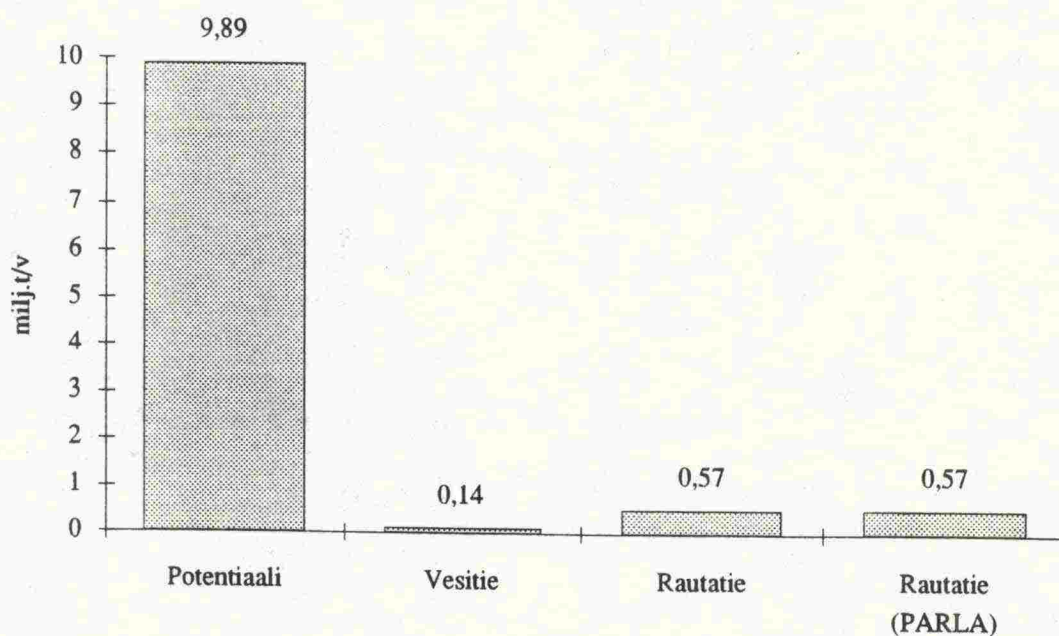
Kuljetusmalli STAN sijoitti nykyisin kuorma-autoilla kuljetettavasta teoreettisesta potentiaalista eli noin 62 milj.tonnista vesitiekuljetuksiin yhteensä noin 3,6 milj.t ja rautateille noin 5,5 milj.t. Sijoittelu tehtiin kuljetuksista käyttäjille aiheutuvien arvioitujen kuljetuskustannusten (hintojen) perusteella. Vesitiekuljetusten huomioon ottaminen pienensi rautateille siirtyvää määrää noin 0,9 milj.t vuodessa.

3,6 milj.tonnin siirtymä vesitiekuljetuksiin lisäisi nykyisiä vesitiekuljetusten kuljetussuoritteita noin 414 milj.tkm:llä eli noin 10 % vuodessa. Vesiliikenteen keskimääräiset kuljetusmatkat lyhenisivät noin 50 km:llä.

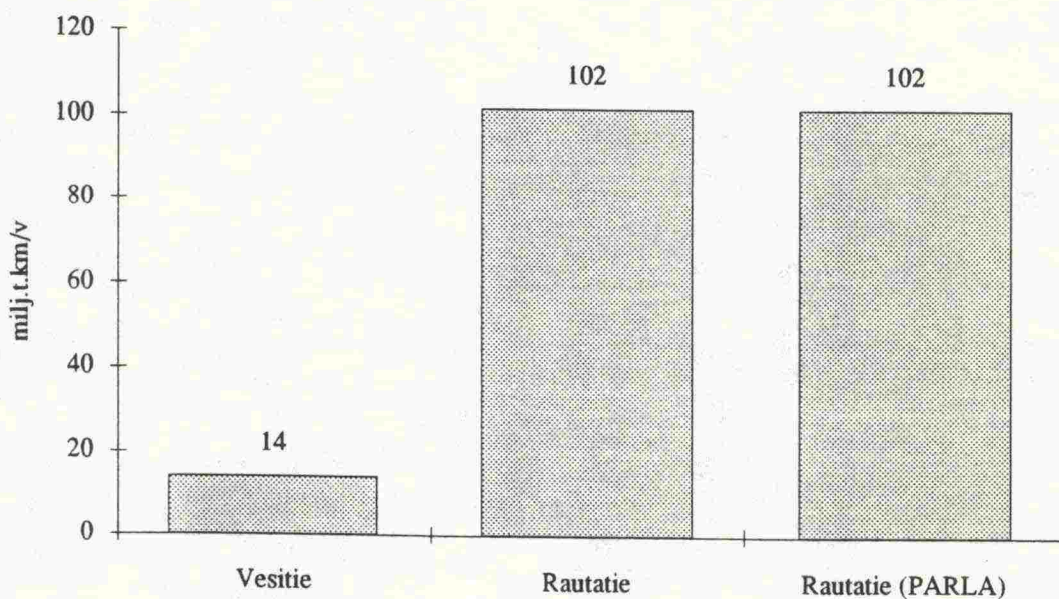
4.1 *Tarkastelut tavararyhmittäin*

Seuraavassa on tarkasteltu tuloksia tavararyhmittäin. Kullekin tavararyhmälle on esitetty kuvat eri kuljetusverkkotilanteiden mukaisista kuljetusmääristä- ja suoritteista. Kuljetusmäärien osalta kuvissa on esitetty ns. teoreettinen potentiaali eli kuorma-autoilla nykyisin kuljetettavat tavaramäärät, jotka luonteensa puolesta voitaisiin teoriassa kuljettaa myös rautateitse tai vesitiekuljetuksena. Tämän lisäksi on esitetty ne määrät, jotka ohjautuisivat teoreettisesta potentiaalista kuljetusmalli STAN:n mukaan vesiteille ja rautateille kun lähtökohtana pidetään nykyisiä kuljetuskustannuksia. Lisäksi kuviin on piirretty ne kuljetusmäärät, jotka liikennekomitealle tehdyn tavaraliikenneselvityksen mukaan ohjautuivat rautateille kun vesitiekuljetusmahdollisuutta ei ollut tarkasteluissa mukana.

KULJETUSMÄÄRÄ

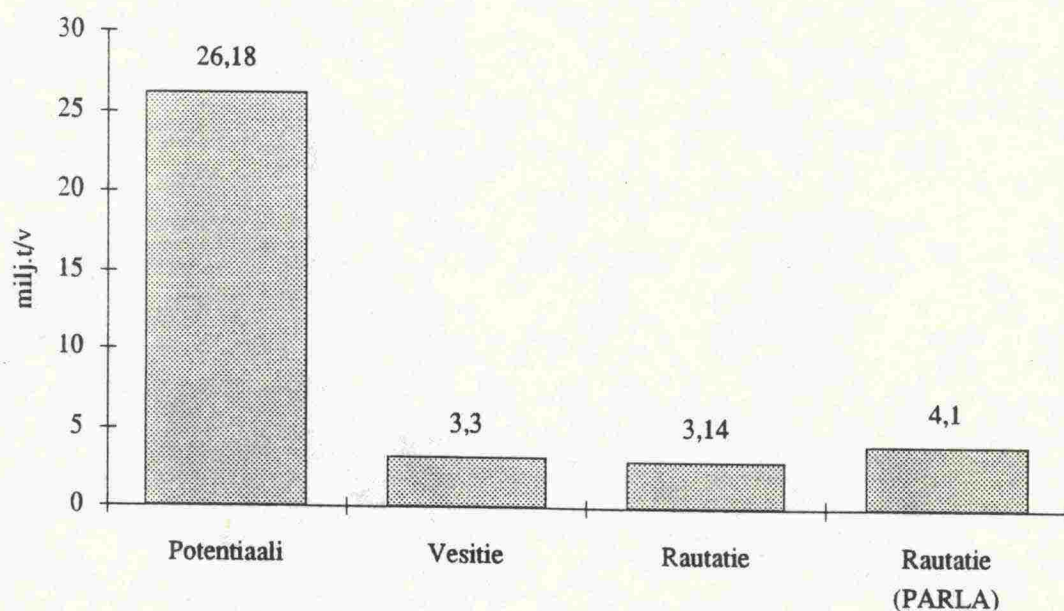


KULJETUSSUORITE

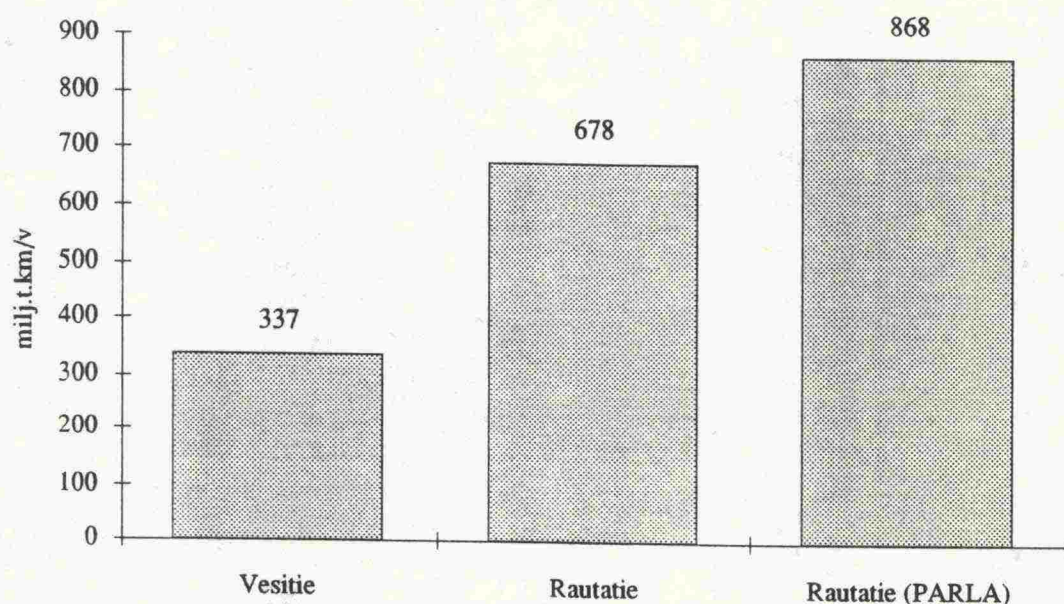
**Sora ja hiekka**

Noin 10 milj.t:n teoreettisesta potentiaalista malli ohjasi proomukuljetuksiin noin 14 000 t ja rautateille noin 570 000 t. Vesitiekuljetusmahdollisuuden huomioon ottaminen ei vähentäisi kuljetuskustannusten perusteella rautateille siirtyvää tavaramäärää. Proomuilla kuljetettavaksi soveltuvat soramäärät olisivat rannikolla välillä Vaasa-Pori ja Helsinki-Kotka.

KULJETUSMÄÄRÄ



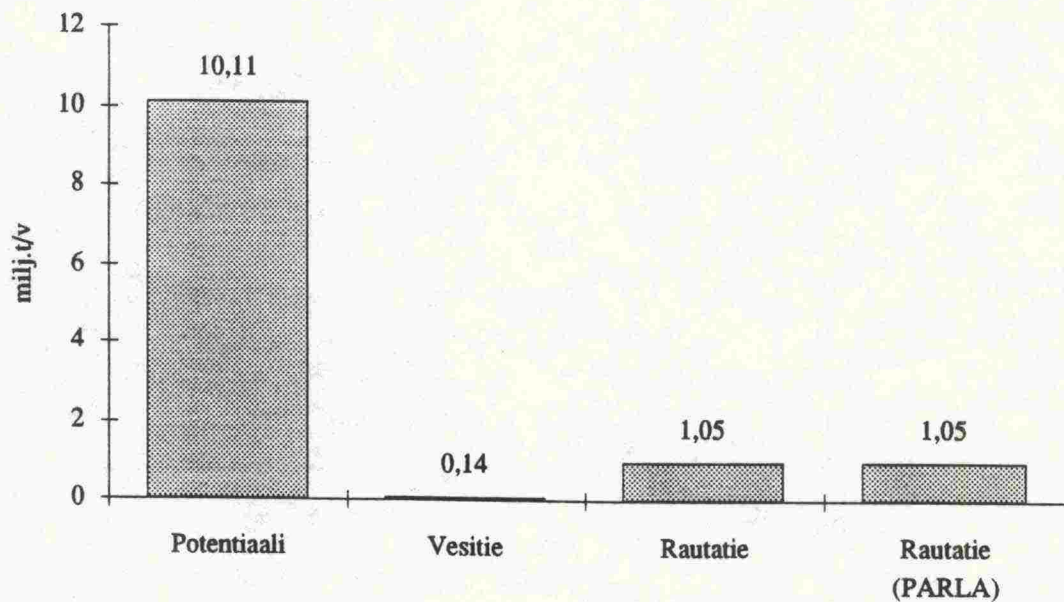
KULJETUSSUORITE

**Puuraaka-aine**

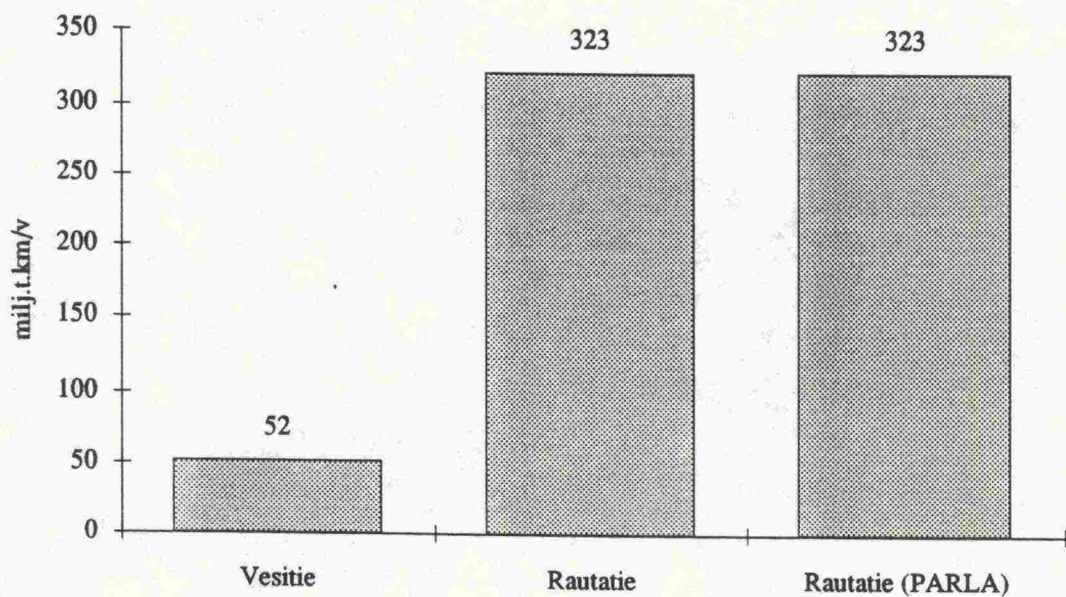
Puuraaka-aineilla olisi teoreettista potentiaalia noin 26 milj.t vuodessa. Vesitiekuljetuksiin tästä määrästä soveltuisi kuljetuskustannusten perusteella noin 3,3 milj.t ja rautateille noin 3,1 milj.t. Uittomäärä olisi noin 3,2 milj.t ja proomuilla kuljettava määrä noin 0,1 milj.t. Uittoon sijoittuvan raakapuumäärän jakaantuminen eri vesistöalueille on esitetty liitteessä 3 olevissa kuvissa. Proomuilla kuljetettaviksi soveltuvat määrät olisivat rannikolla välillä Turku-Vaasa. Vuoden 1989 toteutuneet raakapuu kuljetusten uittovirrat on esitetty liitteessä 7.

Vertailun vuoksi puuraaka-aineille suoritettiin tarkastelu, jossa uittomahdollisuutta ei ollut mukana lainkaan. Proomukuljetus oli mahdollista tie- ja rautatiekuljetusten lisäksi. Tässä tilanteessa malli ohjasi proomukuljetuksiin noin 0,23 milj.t ja rautateille noin 4,1 milj.t. Tämä osoittaa, että uittolla on suuri merkitys puuraaka-aineiden kuljetuksissa kuljetusmuodon valintaan. Tulokset osoittavat, että puuraaka-aineet on ainoa tavararyhmä, jolla rautatie- ja vesitiekuljetukset kilpailevat samoista tavaravirroista.

KULJETUSMÄÄRÄ

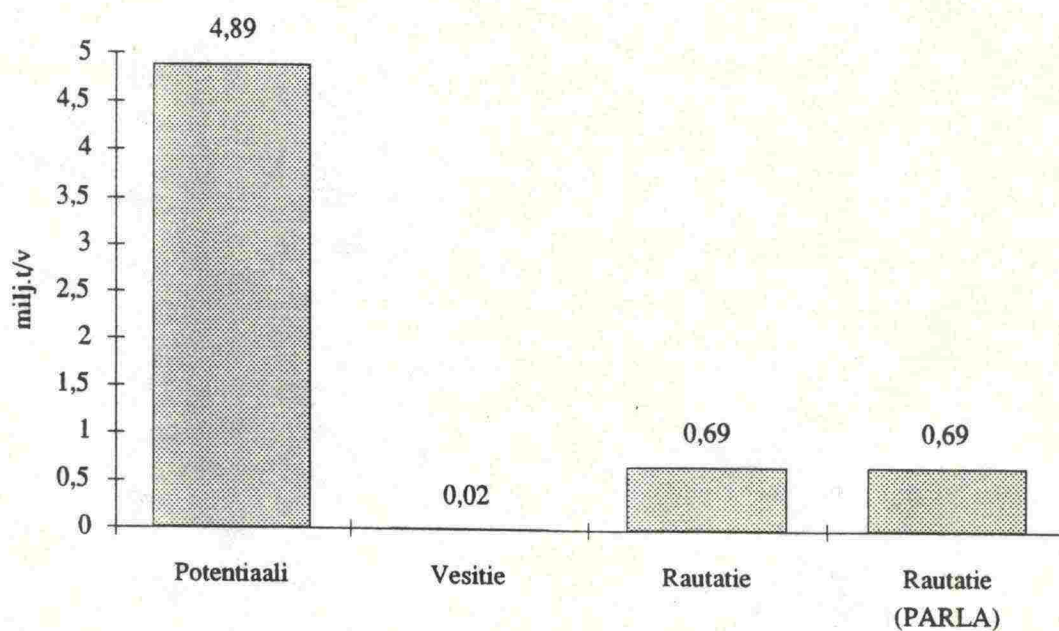


KULJETUSSUORITE

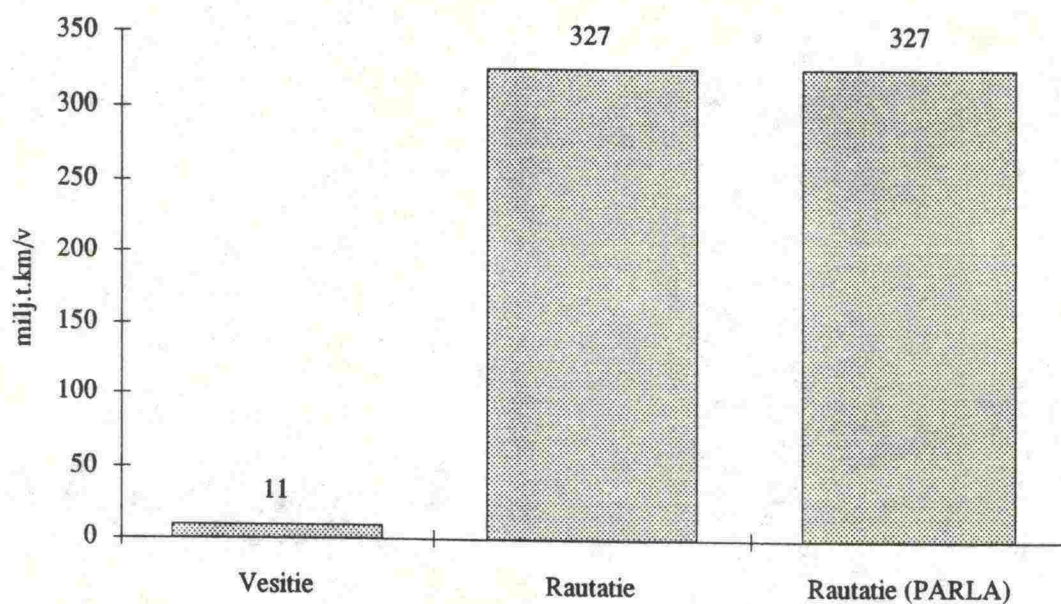
**Kivennäistuotteet**

Teoreettista potentiaalia siirrettäväksi kuorma-autokuljetuksista muille kuljetusmuodoilla on hieman yli 10 milj.t vuodessa. Tästä määrästä olisi kuljetuskustannusten perusteella edullisinta kuljettaa 0,14 milj.t proomuilla ja 1,05 milj.t junilla. Proomukuljetukset keskittyisivät rannikolle Rauman ja Kaskisten sekä Kaskisten ja Turun välille. Proomukuljetukset ja rautatiekuljetukset eivät kilpaile samoista kivennäistuotevirroista.

KULJETUSMÄÄRÄ



KULJETUSSUORITE

**Metalliteollisuustuotteet**

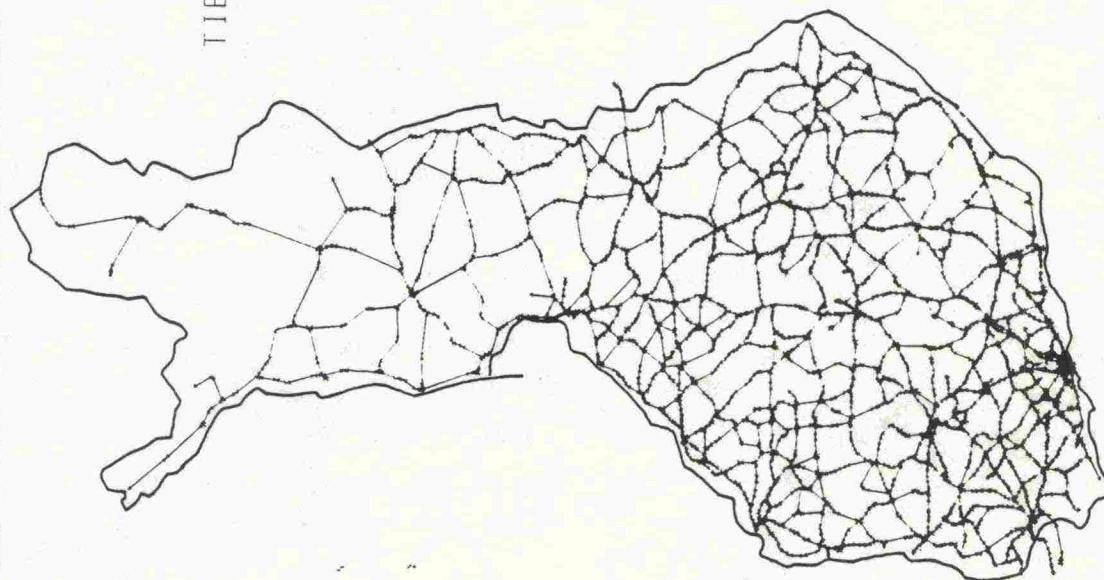
Metalliteollisuustuotteilla teoreettinen potentiaali olisi vain noin 5 milj.t vuodessa, mutta kuljetusmatkat ovat suhteellisen pitkiä. Malli sijoitti tästä määrästä rautateille 0,69 milj.t ja vesiteille 0,02 milj.t eli yhteensä noin 15 %. Vesiteille sijoittuvat metalliteollisuustuotteet olisivat proomukuljetuksia välillä Helsinki-Rauma.

Metsäteollisuustuotteet

Teoreettinen potentiaali olisi metsäteollisuustuotteiden osalta noin 10,5 milj.t vuodessa. Tulokset osoittavat kuitenkin, että nykyisen kuljetusjärjestelmän vallitessa nämä kuljetukset ohjautuvat jo kuljetuskustannusten kannalta optimilla tavalla, koska malli ei siirtänyt lainkaan tavaravirtoja vesitie- tai rautatiekuljetuksiin.

BASE NETWORK

TIEVERKOSTO



MODES:

LINK TYPES:
100 TO 714

WINDOW:

-3720/ 65989
12620/ 78244

DATE: 91 09 25
MODULE: 2.13
Finnmap... .esa

STAN PROJECT: VESITEIDEN KILPAILUKYKY
SCENARIO 1008 Reakapuukuljetukset, veteenpudotus +30

STAN

MODES:

F

LINK TYPES:

2

WINDOW:

-3720/ 65989

12620/ 78244

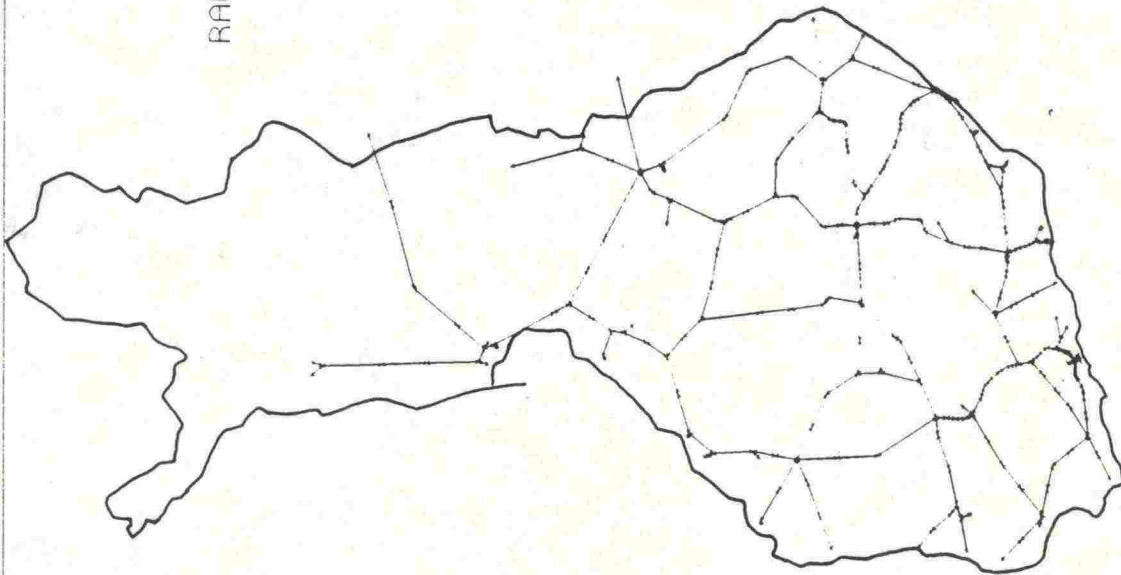
DATE: 91 09 25

MODULE: 2.13

Finnmap... .esa

BASE NETWORK

RAUTATIEVERKOSTO



STAN PROJECT: VESITEIDEN KILPAILUKYKY

SCENARIO 1008 Raakapuukuljetukset, veteenpudotus v30

MODES:

21

LINK TYPES:

10 TO 14

991

993

WINDOW:

-3720/ 65989

12620/ 78244

DATE: 91 09 25

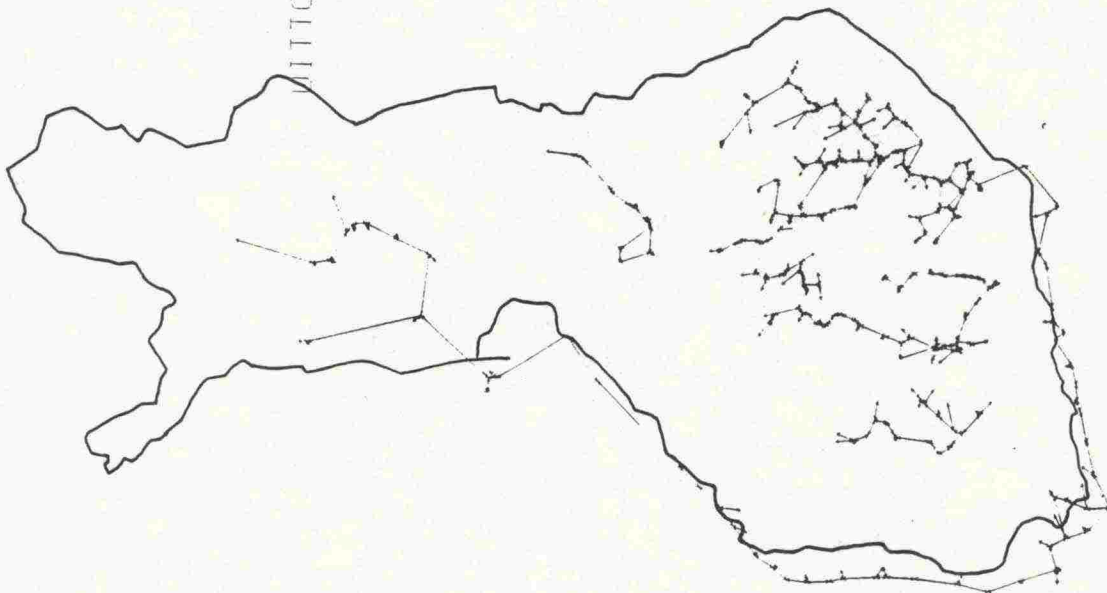
MODULE: 2.13

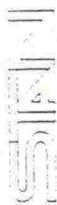
Finnmap... .esa

BASE NETWORK

MITT OVERHUSID

STAN PROJECT: VESITEIDEN KILPAILUKYKY
SCENARIO 1002 Sorakuljetukset, kaikki kuljetusmuodot





MODES:

P

LINK TYPES:

10
14
990

WINDOW:

-3720/ 65989
12620/ 78244

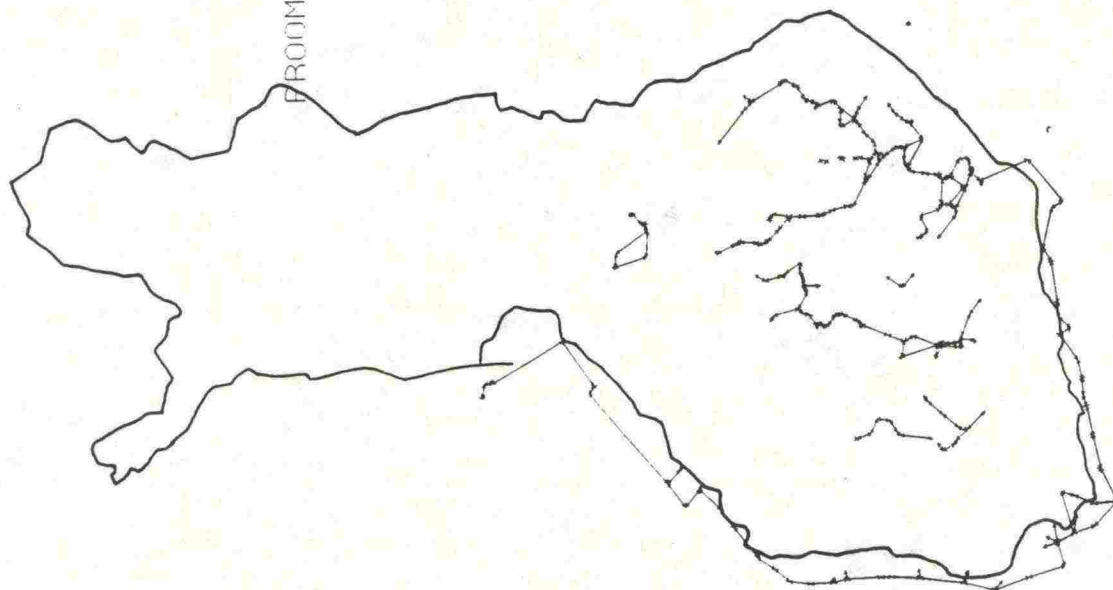
DATE: 91 09 25

MODULE: 2.13

Finnmap... .esa

BASE NETWORK

PROOMUVERKOSTO



STAN PROJECT: VESITEIDEN KILPAILUKYKY

SCENARIO 1002 Sorakuljetukset, kaikki kuljetusmuodot

TAVARARYHMÄT

I SORA, HIEKKA YM. MAA-AINEKSET

II PUURAAKA-AINEET

- tukki ja kuitupuu
- hake, puru, jätepuu

III METSÄTEOLLISUUSTUOTTEET

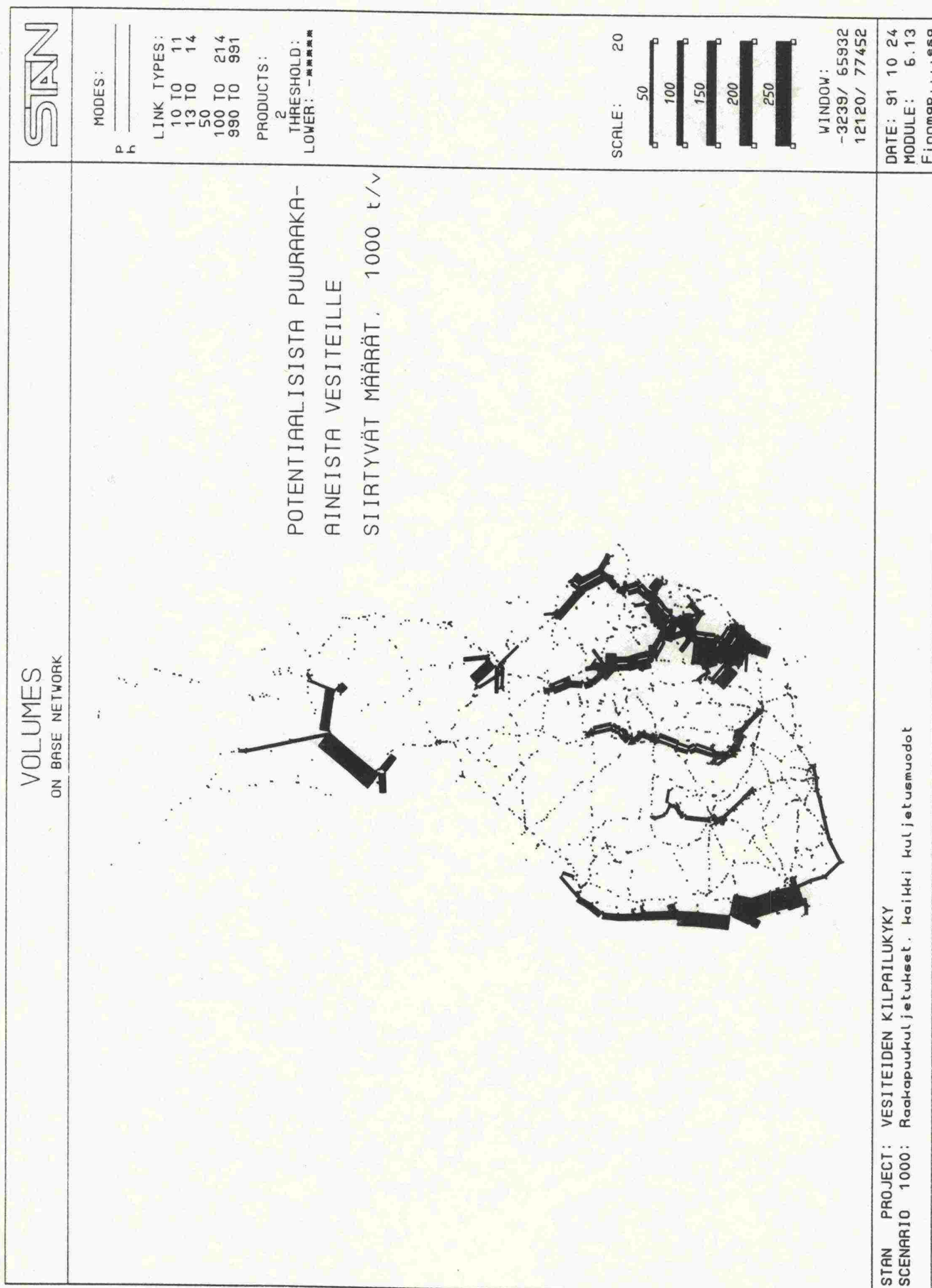
- mekaanisen metsäteollisuuden tuotteet
- paperiteollisuuden tuotteet
- painotuotteet

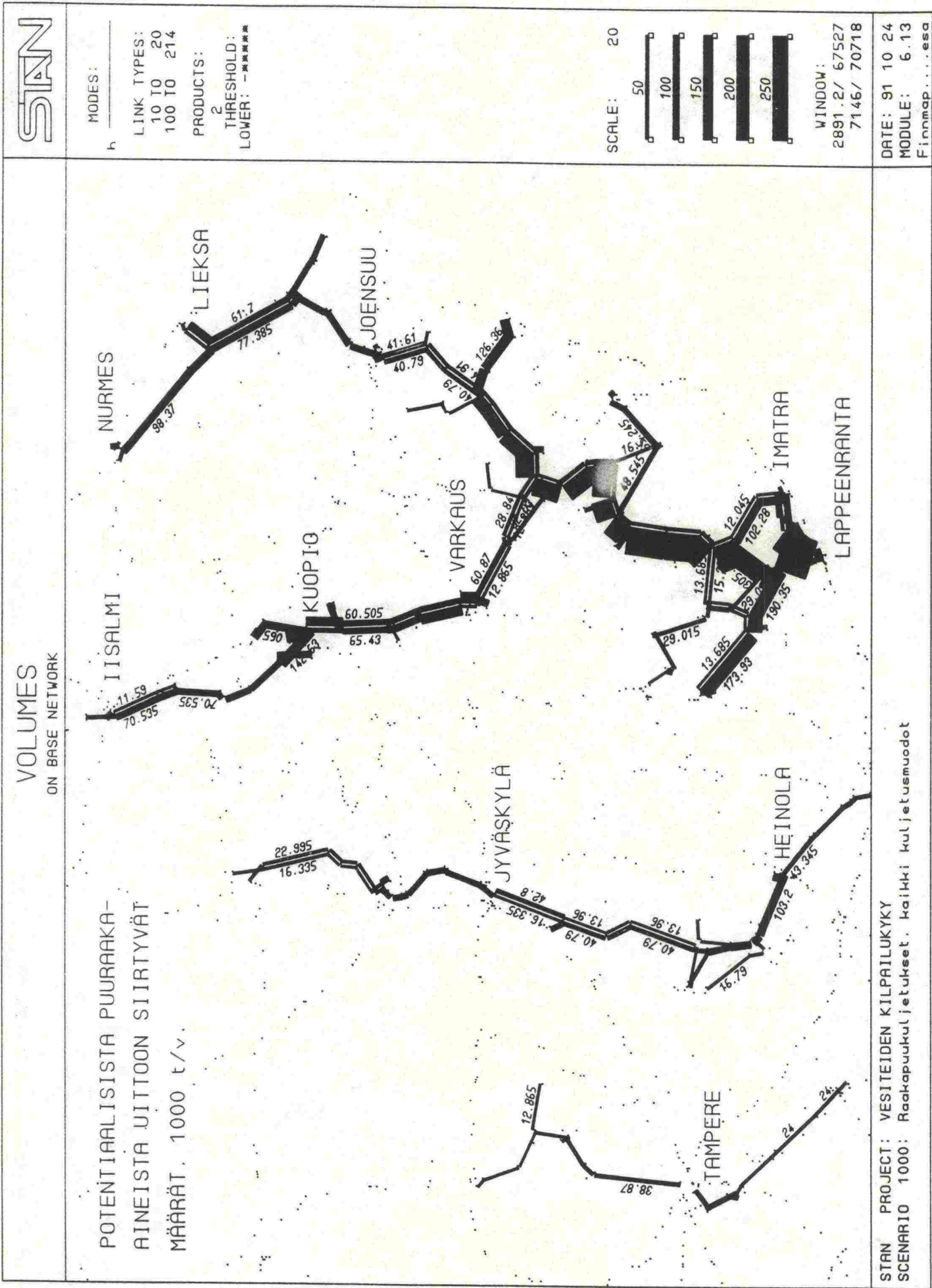
IV KIVENNÄISTUOTTEET

- nestemäiset polttoaineet, öljy
- kivihiili, koksi
- turve, halot
- sementti, kalkki
- malmit, rikasteet

V METALLITEOLLISUUSTUOTTEET

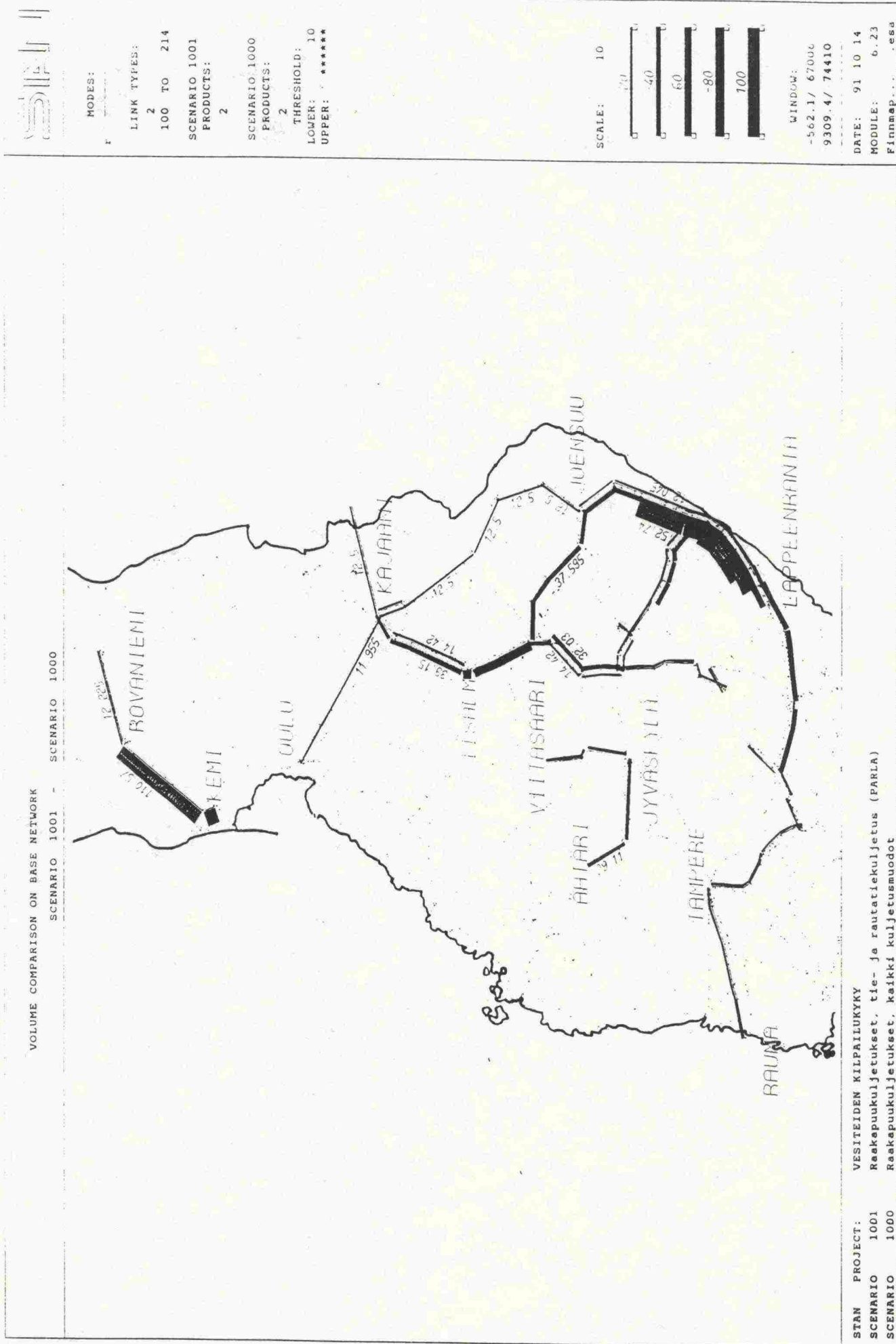
- raudat, teräkset, muut metallit
- koneet, autot, laitteet
- muut metalliteollisuuden raaka-aineet

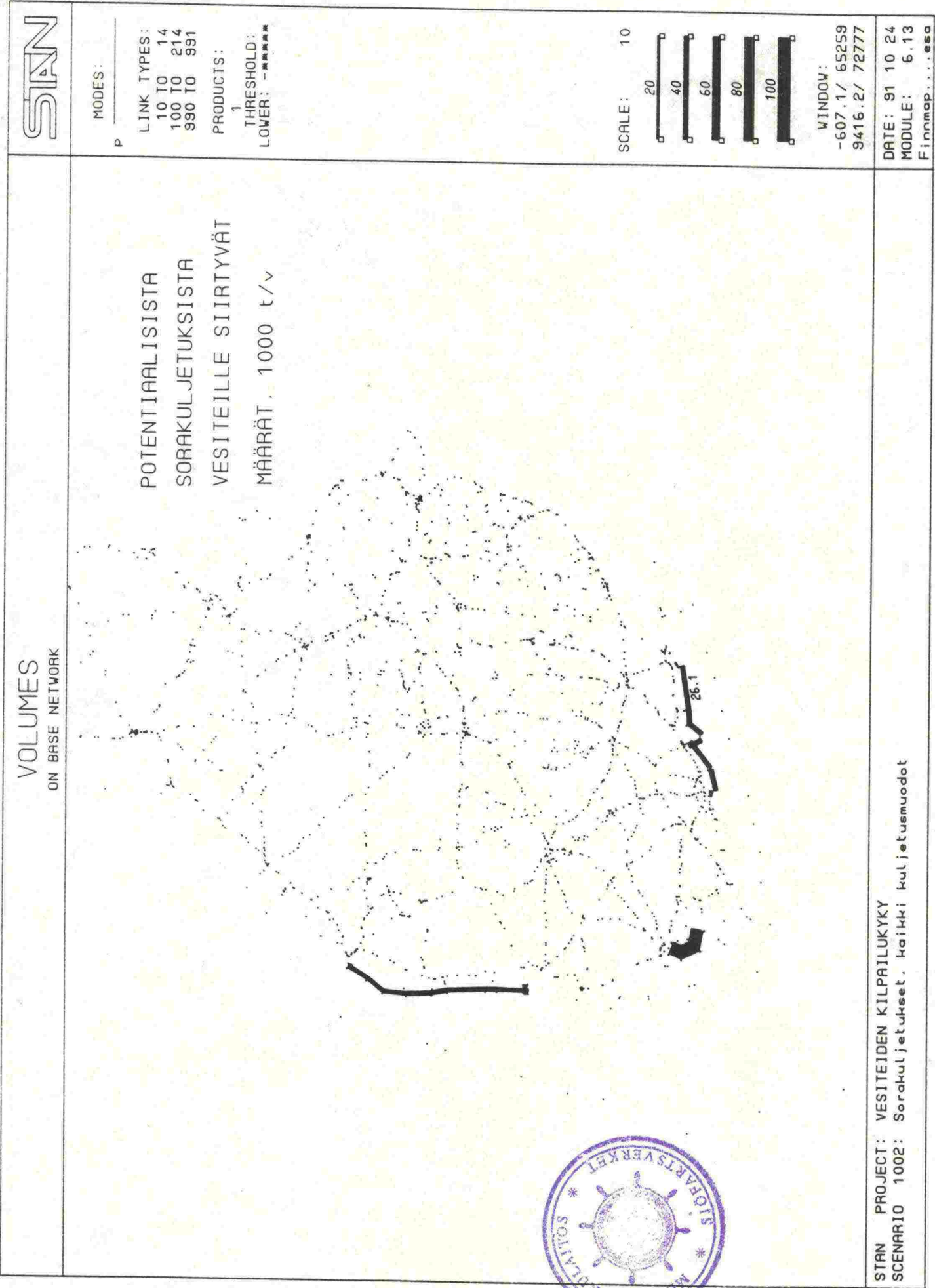




Nykyisin kuorma-autoilla kuljetettavat raakapuumäärät (yht. miljoona t/v), joista vesitie- ja rautatiekuljetukset "kilpailevat" keskenään. Virrat on tässä esitetty rataverkolla (yksikkö 1000 t). Laskentaperusteena ovat kuljetus kustannukset.

LIITE 3/3





VOLUMES
ON BASE NETWORK

POTENTIAALISISTA
KIVENNÄISTUOTTEISTA
VESITEILLE SIIRTYVÄT
MÄÄRÄT 1000 t/v

MODES:

Q

LINK TYPES:

10 TO 14

50

100	TO	214
990	TO	991

01 DEC 1991

PRODUCTS:

2

THRESHOLD:

POWER: 廣東省電力局——廣東省電力局

SCALE: 10

20

40

60

80

100

WINDOW:

61059 / 47274-4424 / 65019

12199/ 77487

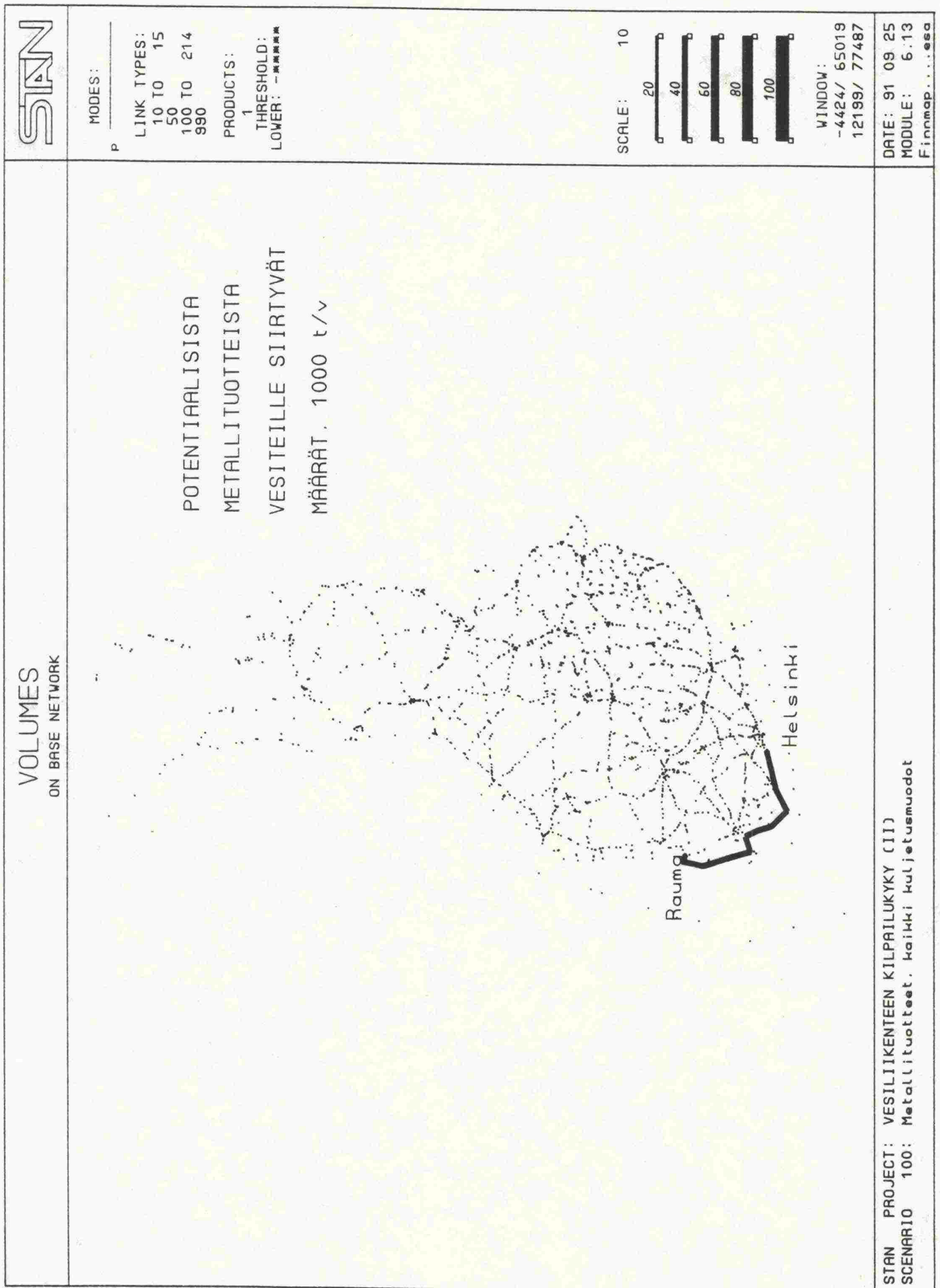
DATE: 91 09 25

MODULE: 6.13

Finnmap...esa

STAN PROJECT: VESILIKENTEN KILPAILUKYKY (11)

SCENARIO 102: Kivennäistutteen, kaikki kuljetusmuodot



RAAKAPUUN
UITTOVIRRAT V.1989
(milj.tonnia)

